

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 42 07 439 A 1

005390510

51 Int. Cl. 5:
B 29 D 7/01

6

21 Aktenzeichen: P 42 07 439.8
22 Anmeldetag: 9. 3. 92
43 Offenlegungstag: 17. 6. 93

DE 42 07 439 A 1

30 Innere Priorität: 32 33 31
12.12.91 DE 41 40 990.6

71 Anmelder:
Windmüller & Hölscher, 4540 Lengerich, DE

74 Vertreter:
Lorenz, E.; Gossel, H., Dipl.-Ing.; Philipps, I., Dr.;
Schäuble, P., Dr.; Jackermeier, S., Dr.; Zinnecker,
A., Dipl.-Ing., Rechtsanwälte; Laufhütte, H.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw.; Ingerl, R., Dr.,
Rechtsanw., 8000 München

72 Erfinder:
Achelpohl, Fritz, Ing. (grad.), 4540 Lengerich, DE

54 Folienblaskopf zur Herstellung von Schlauchfolien aus thermoplastischem Kunststoff

DE 42 07 439 A 1

Die Erfindung betrifft einen Folienblaskopf zur Herstellung von Schlauchfolien aus thermoplastischem Kunststoff mit Leitungen zum Zu- und Abkühlen von Innenkühlluft, mit mindestens einem Zuführungskanal für Kunststoffschmelze, der in einer ringförmigen Austrittsdüse mündet, mit einem den extrudierten Kunststoffschlauch einfassenden Außenkühlring und mit Einrichtungen zum Zuführen von unterschiedlich erwärmbare Luft auf über den Umfang verteilte Abschnitte des extrudierten Folienschlauches.

Folienblasköpfe dieser Art sind in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt, wobei die in axialer Richtung durch den Folienblaskopf zugeführte und abgezogene Innenkühlluft der Kühlung des extrudierten Folienschlauches und dem Aufblasen des Folienschlauches zu einer den schmelzflüssigen Kunststoffschlauch ausreckenden Schlauchfolienblase dient. Der Außenkühlring weist einen auf den extrudierten Folienschlauch gerichteten ringförmigen Düsenpalt auf, durch den dieser mit Kühlluft angeblasen wird, so daß dieser zur Erhöhung der Ausstoßleistung schnell mit möglichst tiefliegender sog. Frostlinie abgekühlt wird.

Um die Dicke des zu einer Schlauchfolienblase aufgeblasenen Folienschlauches über dessen Umfang regeln zu können, ist es bekannt, die schlauchförmig extrudierte Kunststoffschmelze über ihren Umfang abschnittsweise unterschiedlich zu erwärmen und/oder zu kühlen, um das Dickenprofil zu beeinflussen. Hierbei wird die Wirkung ausgenutzt, daß beim Aufblasen des Kunststoffschlauches zu einer Schlauchblase die wärmeren Bereiche stärker und die kühleren Bereiche weniger stark ausgereckt werden.

Bei einem aus der DE-PS 26 58 518 bekannten Folienblaskopf der eingangs angegebenen Art sind zur Beeinflussung des extrudierten Folienschlauches mit unterschiedlichen Umfangstemperaturen eine Vielzahl von oberhalb des Außenluftblasringes auf einem den Folienschlauch umgebenden Kreis angeordnete Korrekturluftdüsen vorgesehen, wobei den einzelnen Korrekturluftdüsen entsprechend gesteuerte Einstellventile zugeordnet sind. Dieser bekannte Folienblaskopf ist jedoch wegen der Notwendigkeit, eine Vielzahl von radial ausgerichteten und den extrudierten Folienschlauch mit unterschiedlich erwärmter Luft anblasenden Blasluftdüsen vorsehen zu müssen, verhältnismäßig aufwendig.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen kompakten aufgebauten Folienblaskopf der eingangs angegebenen Art zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem Folienblaskopf der gattungsgemäßen Art dadurch gelöst, daß der Außenkühlring in Sektoren unterteilt ist, in denen die auf den extrudierten Folienschlauch geblasene Luft unterschiedlich erwärmbar und/oder kühlbar ist. Der erfindungsgemäße Folienblaskopf weist damit eine kompakte Bauweise auf, weil die Elemente zur unterschiedlichen Erwärmung der auf den extrudierten Folienschlauch geblasenen Luft unmittelbar in den Außenkühlring integriert sind.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß in dem Außenkühlring zwischen dem äußeren Teil des Ringraums und dessen innerem düsenförmigen Austrittsteil radiale lamellenförmige Leitkörper angeordnet sind, die unabhängig voneinander beheizbar und/oder kühlbar sind. Bei dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Folienblaskopfes wird die dem Außenkühlring zugeführte Kühlluft innerhalb des Außen-

kühlringes bedarfsweise unterschiedlich erwärmt, ohne daß zusätzliche Blasluftdüsen, aus denen unterschiedlich erwärmte Luft in ggf. unterschiedlichen Mengen ausgeblasen werden, vorgesehen werden müßten.

Zweckmäßigerweise durchsetzen die Leitkörper den Ringraum der Höhe nach, so daß dieser gleichsam durch sektorartige Blasluftzellen unterteilt ist.

Die Leitkörper können im Horizontalschnitt stromlinienförmig ausgebildet sein.

Die Leitkörper können durch unterschiedliche Mittel erwärmbar oder aber auch kühlbar sein. Zweckmäßigerweise sind die Leitkörper mit elektrischen Heizelementen versehen.

Nach einer anderen vorteilhaften Ausführungsform ist vorgesehen, daß in dem Außenkühlring sich radial von außen nach innen hin erstreckende elektrische Heizstäbe angeordnet sind. Die Heizstäbe können an der äußeren Umfangswand des Kühlringes befestigt sein.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind in dem Kühlring zusätzliche Blasluftdüsen angeordnet, aus denen gegenüber der dem Kühlring zugeführten Blasluft erwärmt oder gekühlte Luft ausblasbar ist. Die Blasrichtung dieser zusätzlichen Blasluftdüsen ist zweckmäßigerweise radial auf den extrudierten Kunststoffschlauch gerichtet.

Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Blasluftdüsen aus einem Ring von radial auf den extrudierten Kunststoffschlauch gerichteten Vortex-Düsen bestehen. Derartige Vortex-Düsen werden von der Firma Vortec hergestellt und in Europa von der Firma Simco (NL) vertrieben. Diese Vortex-Düsen weisen eine zentrale ringförmige Kammer auf, in die radial bzw. tangential durch eine Leitung verdichtete Luft eingeblasen wird. Aus rechtwinkelig zu der Einblasleitung angeordneten axialen Düsen tritt dann auf der einen Seite gekühlte Luft und auf der anderen Seite erwärmte Luft aus. Wird beispielsweise in die zentrale Kammer Druckluft mit einer Temperatur von 21°C eingeblasen, tritt auf der einen Seite kalte Luft mit minus 46°C und auf der anderen Seite erwärmte Luft mit 100°C aus.

Zweckmäßigerweise werden die Vortex-Düsen derart im Inneren des Außenkühlringes angeordnet, daß die die Druckluft zuführenden Kanäle die oberen Deckwände des Außenkühlringes durchsetzen und jeweils die einen Austrittsdüsen auf den Kunststoffschlauch gerichtet sind, während die jeweils anderen Austrittsdüsen nach außen münden.

Die jeweils einen Austrittsdüsen der Vortex-Düsen können auch die äußere Umfangswand des Außenkühlringes durchsetzen.

Nach einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Vortex-Düsen abwechselnd jeweils mit ihren kalten und warmen Luft ausblasenden Düsen auf den Kunststoffschlauch gerichtet sind, so daß stark unterschiedliche Temperaturprofile erreichbar sind.

Die erfindungsgemäße kompakte Bauweise ermöglicht es auch, die die Blasluft unterschiedlich erwärmenden oder kühlenden Elemente in dem Innenkühlring anzuordnen.

Nach einer letzten Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Außenkühlring mit auf den extrudierten Kunststoffschlauch gerichteten Düsen oder einem auf diesen gerichteten Düsen Schlitz versehen ist und daß der die äußere Lippe der Austrittsdüse bildende Ring mit einer Vielzahl nebeneinanderliegender, etwa parallel zu dem austretenden Kunststoffschlauch verlaufender Bohrun-

gen oder Kanäle versehen ist, aus denen zusätzliche Luftströme ausblasbar sind, und daß die aus den einzelnen Bohrungen ausblasbaren zusätzlichen Luftströme unterschiedlich erwärmbar und/oder kühlbar sind. Durch die den äußeren Düsenring durchsetzenden Bohrungen oder Kanäle läßt sich entsprechend der Beaufschlagung dieser einzelnen Kanäle mit unterschiedlich erwärmter bzw. gekühlter Luft das Temperaturprofil der äußeren Düsenlippe unmittelbar beeinflussen, wodurch intensiver auf die austretende Kunststoffschmelze eingewirkt werden kann. Die zusätzlichen Luftströme können weich ausgeblasen werden. Nach Bedarf kann auch die Strömungsgeschwindigkeit einheitlich erhöht oder erniedrigt werden oder aber die Strömungsgeschwindigkeit einzelner Bohrungen oder Kanäle kann unterschiedlich gewählt werden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt

Fig. 1 einen vertikalen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform eines Folienblaskopfes,

Fig. 2 einen vertikalen Querschnitt durch eine zweite Ausführungsform eines Folienblaskopfes,

Fig. 3 einen vertikalen Querschnitt durch einen Außenkühlring mit eingebauter Vortex-Kühldüse,

Fig. 4 einen vertikalen Querschnitt durch einen Kühlring, bei dem die Vortex-Kühldüse in die äußere Umfangswandung eingebaut ist und

Fig. 5 einen Querschnitt durch die ringförmige Austrittsdüse mit an diese angebauten Außenkühlring.

Dem aus Fig. 1 ersichtlichen Folienblaskopf wird die Kunststoffschmelze von einer schematisch angeordneten Strangpresse über ein Anschlußstück zugeführt. Die Kunststoffschmelze wird dann zu ihrer Verteilung einem Ringverteilerkanal zugeführt, der dann in die ringförmige Austrittsdüse mündet. Der strichpunktiert angedeutete Folienschlauch tritt dann aus dem ringförmigen Düsenpalt aus, der durch zwei Mundstückringe gebildet ist. Auf dem äußeren Mundstückring liegt der Kühlring 1, der durch den vorzugsweise abwärts geneigten Ringspalt die Kuhlluft auf die extrudierte Schlauchfolie direkt oberhalb des Mundstückringes leitet.

Die zugeführte Kuhlluft wird von einem nicht dargestellten Gebläse für Innen- und Außenkühlung gemeinsam gefördert und über ein Verbindungsrohr dem Außenkühlring bzw. über ein Rohr mit einer Drosselklappe zur Steuerung des Aufblasverhältnisses dem Innenkühlring zugeleitet, dessen Austrittsspalt wie der des Außenringes vorzugsweise abwärts geneigt oder auch einfach radial nach außen blasend angeordnet ist, so daß der scharf gebündelte Luftstrahl die Innenseite des Folienschlauches etwa in der gleichen Höhe wie der des Außenluftstrahls trifft. Der grundsätzliche Aufbau des aus Fig. 1 ersichtlichen Folienblaskopfes ist aus der DE-OS 19 60 962 bekannt, auf die der Einfachheit halber zur weiteren Beschreibung verwiesen wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Folienblaskopf sind in dem Außenkühlring 1 mit gleichem Abstand voneinander kreisförmig über den Umfang verteilte Lamellen 2 eingebaut, welche über elektrische Anschlüsse 3 beheizbar sind, und zwar sind die Lamellen unabhängig voneinander beheizbar.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 sind statt der Lamellen in dem Außenkühlring Heizstäbe 4 gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnet, die radial von außen nach innen ragen. Die Heizstäbe 4 sind, wie aus Fig. 2 ersichtlich, in der ringförmigen äußeren Wandung des Außenkühlringes 1 angeordnet. Die Heizstäbe 4

sind mit Heizpatronen versehen, die, wie auch die Lamellen des zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiels unabhängig voneinander über die elektrischen Anschlüsse 5 beheizt werden können.

Statt der Heizpatronen 4 können auch Lufterdosen in der Wandung mit radialer Blasrichtung angeordnet sein, über die je nach Bedarf Warm- oder Kaltluft bereichsweise eingeblasen werden kann.

Bevorzugte Ausführungsformen derartiger Blasluftdosen sind aus den Fig. 3 und 4 ersichtlich. Bei diesen Blasluftdosen handelt es sich um sog. Vortex-Dosen, in die beispielsweise komprimierte Luft mit 21° eingeblasen wird, wobei sich der Luftstrom in der zentralen Kammer derart aufteilt, daß aus dem nach außen führenden Teil warme Luft mit 100° und aus der nach innen gerichteten Düse kalte Luft mit minus 46° ausströmt.

Bei dem aus den Fig. 3 und 4 ersichtlichen Ausführungsbeispiel sind die Vortex-Dosen derart eingebaut, daß die kalte Luft ausblasenden Düsen radial nach innen weisen. Nach einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Düsen abwechselnd derart angeordnet sind, daß sie einmal kalte Luft und einmal warme Luft radial nach innen blasen.

Aus Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform eines Folienblaskopfes ersichtlich, bei der der äußere den ringförmigen Düsenpalt 12 der ringförmigen Austrittsdüse 10 begrenzende, eine äußere ringförmige Düsenlippe bildende Ring 11 mit Bohrungen 13 versehen ist, die über eine gewisse Strecke etwa parallel zu dem austretenden Kunststoffschmelzschlauch 14 verlaufen und dann in einer radial nach außen führende Bohrung 15 münden. Die Bohrungen 13 sind in einer Vielzahl in etwa gleichen Abständen auf einem zu dem Austrittsspalt 12 konzentrischen Kreislinie des äußeren Ringes 11 angeordnet. Durch die Anschlußbohrungen 15 kann dann in gesteuerter Weise unterschiedlich erwärmte oder gekühlte Luft zugeführt werden, die in der dargestellten Weise auf den Kuhlluftstrom trifft, der aus dem Düsenpalt 16 des Außenkühlringes 17 austritt.

Patentansprüche

1. Folienblaskopf zur Herstellung von Schlauchfolien aus thermoplastischem Kunststoff mit Leitungen zum Zu- und Abführen von Innenkühlluft, mit mindestens einem Zuführungskanal für die Kunststoffschmelze, der in einer ringförmigen Austrittsdüse mündet, mit einem den extrudiertem Kunststoffschlauch einfassenden Außenkühlring und mit Einrichtungen zum Zuführen von unterschiedlich erwärmter Luft auf über den Umfang verteilte Abschnitte des extrudierten Folienschlauches, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenkühlring in Sektoren unterteilt ist, in denen die auf den extrudierten Folienschlauch geblasene Luft unterschiedlich erwärmbar und/oder kühlbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Außenkühlring zwischen dem äußeren Teil des Ringraumes und dessen inneren düsenförmigen Austrittsteil radiale lamellenförmige Leitkörper angeordnet sind, die unabhängig voneinander beheizbar und/oder kühlbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitkörper den Ringraum der Höhe nach durchsetzen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitkörper im Horizontalschnitt stromlinienförmig ausgebildet sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitkörper mit elektrisch erwärmbaren Heizelementen versehen sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Außenring sich radial von außen nach innen hin sich erstreckende elektrische Heizstäbe angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizstäbe an der äußeren Umfangswand des Kühlringes befestigt sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Kühlring zusätzliche Blasluftdüsen angeordnet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Blasrichtung der zusätzlichen Blasluftdüsen radial auf den extrudierten Kunststoffschlauch gerichtet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Blasluftdüsen aus einem Ring von radial auf den Kunststoffschlauch gerichteten Vortex-Düsen stehen, denen komprimierte Luft zugeführt wird und die miteinander axial gegenüberliegenden Austrittsdüsen versehen sind, aus denen kalte Luft und warme Luft austritt.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vortex-Düsen derart im Inneren des Kühlringes angeordnet sind, daß die Zuführungskanäle für Druckluft die obere Deckwand dessen Außenkühlringes durchsetzen und jeweils die einen Austrittsdüsen auf den Kunststoffschlauch gerichtet sind, während die jeweils anderen Austrittsdüsen nach außen münden.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils einen Austrittsdüsen der Vortex-Düsen die äußere Umfangswand des Außenkühlringes durchsetzen.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die warme Luft und kalte Luft ausblasenden Düsen der Vortex-Düsen jeweils abwechselnd auf in extrudierten Kunststoffschlauch gerichtet sind.
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenkühlring in Sektoren unterteilt ist, in denen die auf den extrudierten Folienschlauch geblasene Luft unterschiedlich erwärmbar und/oder kühlbar ist.
15. Folienblaskopf nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenkühlring (10) mit auf den extrudierten Kunststoffschlauch (14) gerichteten Düsen oder einem auf diesen gerichteten Düsenschlitz (16) versehen ist und daß der äußere Ring (11) der Austrittsdüse mit einer Vielzahl nebeneinanderliegender, etwa parallel zu dem austretenden Kunststoffschlauch verlaufender Bohrungen (13) oder Kanäle versehen ist, aus denen zusätzliche Luftströme ausblasbar sind.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die aus den einzelnen Bohrungen (13) ausblasbaren zusätzlichen Luftströme unterschiedlich erwärmbar und/oder kühlbar sind.

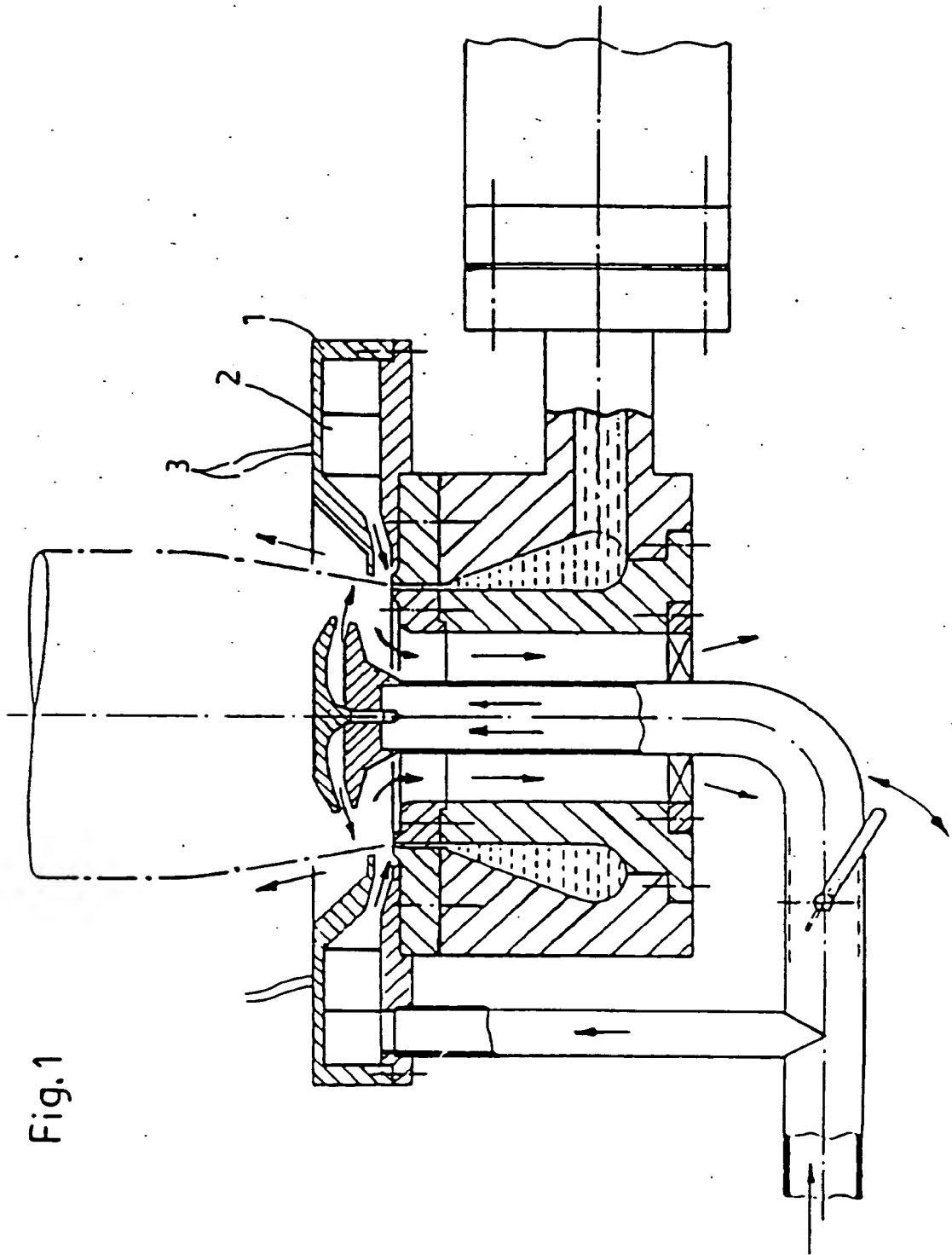


Fig. 1

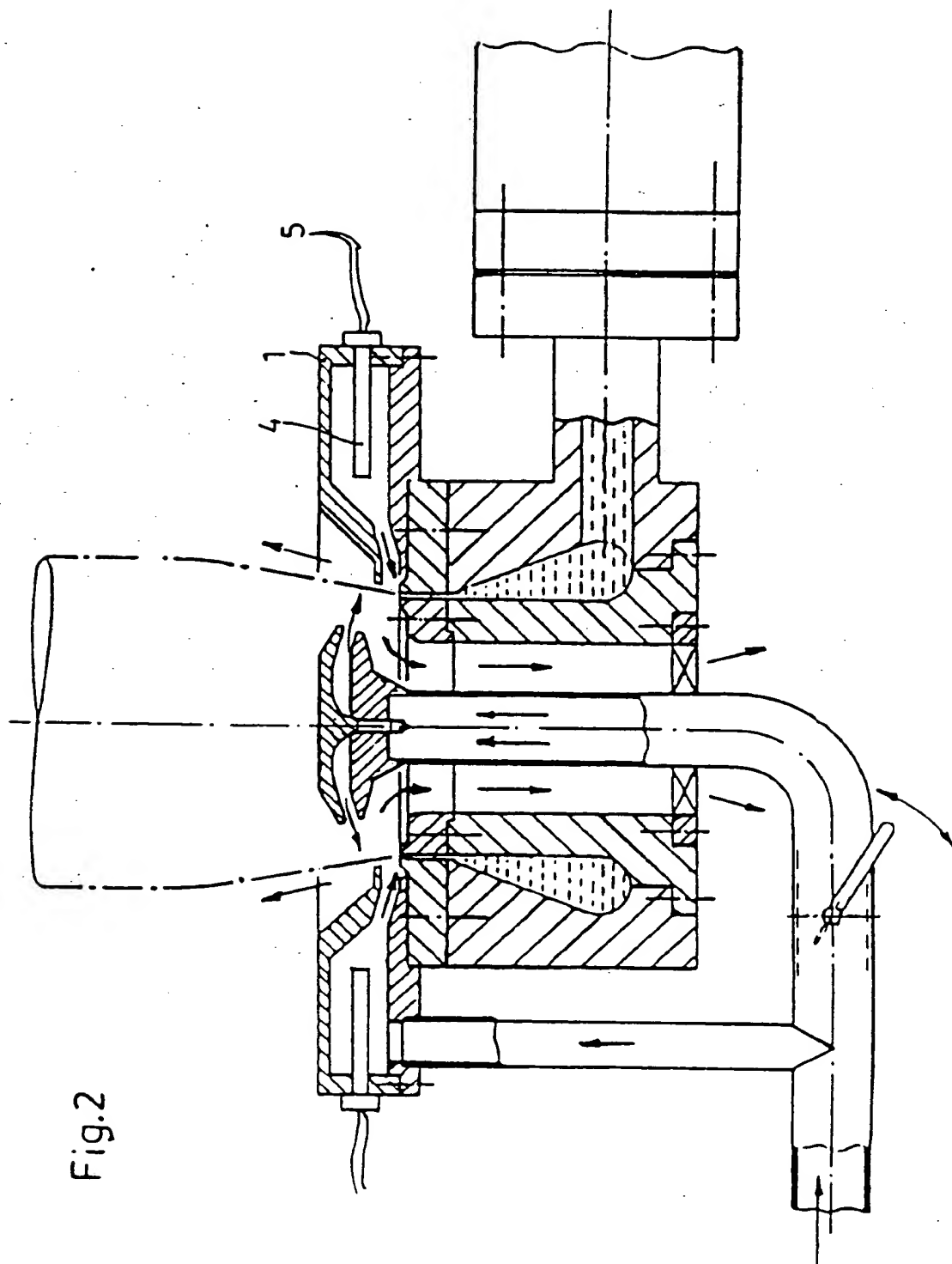


Fig. 3

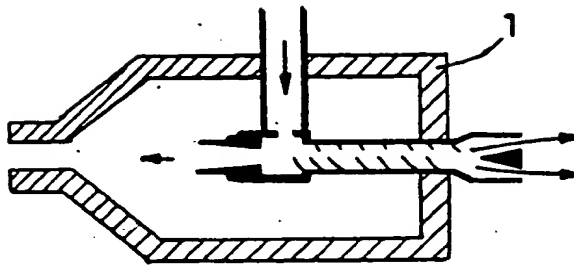


Fig. 4

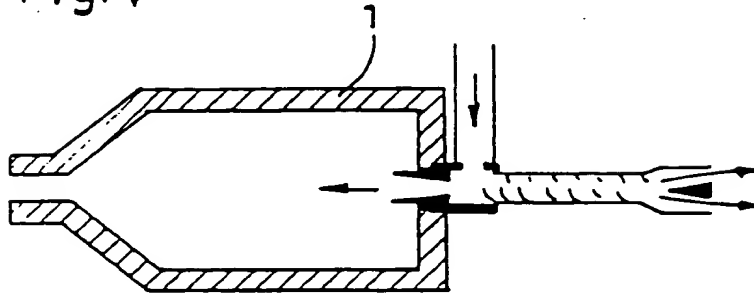


Fig.5

